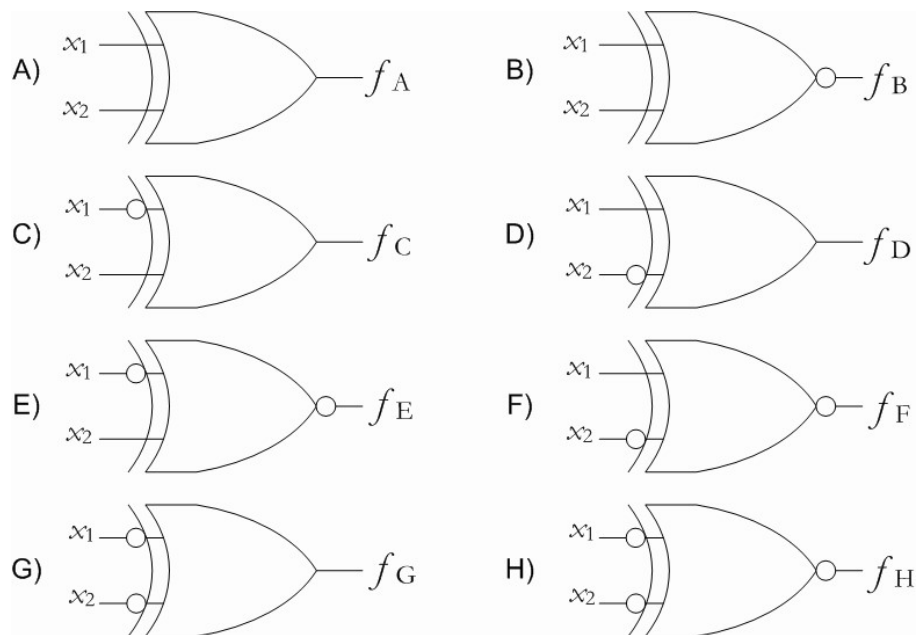


## Module Structure Machine 2

### La série de TD n=°1

#### Exercice 01 :

À l'aide de l'algèbre de Boole, trouver les équivalences entre les circuits suivants :



#### Exercice 02 :

Déduire le circuit de chacune des fonctions logiques suivantes (sans simplification) :

- 1)  $xyz + \bar{x}\bar{y} + \bar{x}y$
- 2)  $(x+z)(y+z)+y$
- 3)  $\overline{(x+z)(y+z)} + \bar{y}$

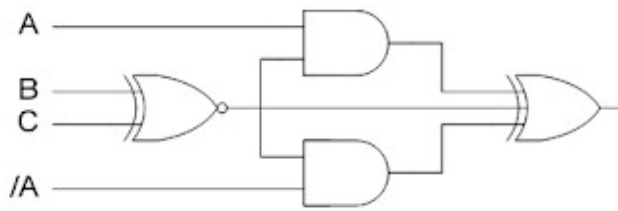
#### Exercice 03:

Sachant que A, B et C sont des variables booléennes.

- a) En utilisant exclusivement l'algèbre booléenne, démontrez que :

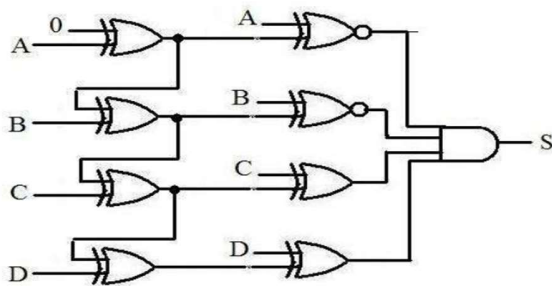
$$A\bar{C} + \bar{B}C + \bar{A}B = A\bar{B} + \bar{A}C + B\bar{C}$$

- b) En utilisant une technique de votre choix, démontrez que le circuit suivant a toujours sa sortie fautive :



**Exercice 04 :**

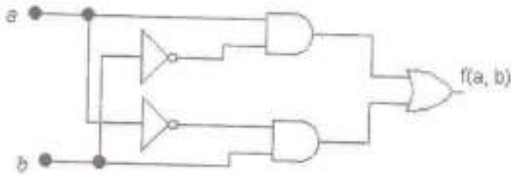
- Que valent  $0 \oplus a$ ,  $a \oplus a$ .
- On se donne ce circuit logique avec quatre bits d'entrées  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$  et une sortie  $S$ . Montrer qu'il existe deux cas exactement pour les entrées aboutissant à  $S = 1$  en sortie, et donner ces deux cas. Pour ce faire, ajouter sur le dessin les résultats obtenus à la sortie de chacune des portes XOR du schéma.



**Exercice 05:**

- Représentez la fonction suivante en utilisant des portes NAND seulement  
 $G(A, B, C) = \bar{A}B + AB + C$

Soit le circuit suivant



- Donnez l'expression logique de la fonction de sortie f
- Quel opérateur logique est représenté par la fonction f

**Exercice 06:**

Une serrure de sécurité s'ouvre en fonction de quatre clés A, B, C, D.  
Le fonctionnement de la serrure est défini comme suite:

$$S(A,B,C,D) = 1 \text{ si au moins deux clés sont utilisées}$$

$$S(A,B,C,D) = 0 \text{ sinon}$$

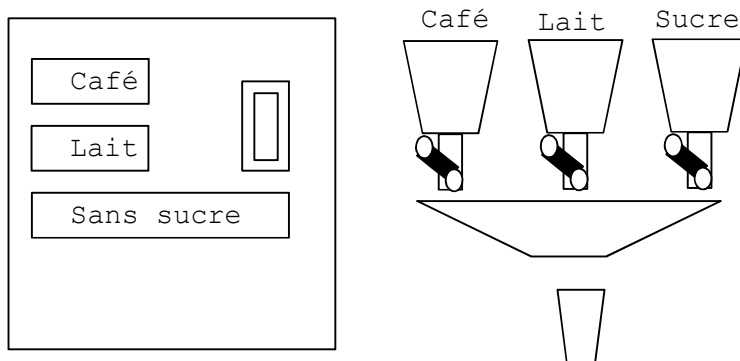
Les clés A et C ne peuvent pas être utilisées en même temps.

- Donnez le schéma de circuit qui permet de contrôler l'ouverture de la serrure

**Exercice 07:** (exercice supplémentaire)

Une machine de distribution de boissons, offre : café, lait, café au lait, avec ou sans sucre. La machine dispose de 3 boutons (Lait, Café, Sans Sucre) et une entrée de pièces de monnaies.

La machine contient trois réservoirs (Café, sucre et Lait).



- Déterminer les fonctions logiques qui permettent d'ouvrir les robinets des réservoirs en fonction des boutons.
- Réaliser le schéma logique qui permet de distribuer les boissons.